



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

Informe final Proyecto de Innovación Docente ID2015/0109

“Redes sociales y demostraciones prácticas de circuitos como herramientas para la mejora de la motivación en Fundamentos Físicos en el grado en Informática”

Participantes: Raúl Rengel Estévez (coordinador)

Departamento de Física Aplicada
Facultad de Ciencias

Datos del proyecto de innovación docente

TÍTULO: Redes sociales y demostraciones prácticas de circuitos como herramientas para la mejora de la motivación en Fundamentos Físicos en el grado en Informática.

REFERENCIA: ID2015/0109

PDI RESPONSABLE:
RAÚL RENGEL ESTÉVEZ

CENTRO EN EL QUE SE HA LLEVADO A CABO EL PROYECTO:
FACULTAD DE CIENCIAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:
RAÚL RENGEL ESTÉVEZ

DURACIÓN:
CURSO ACADÉMICO 2015/16

SUBVENCIÓN CONCEDIDA: 85 €

Objetivos

El presente proyecto tenía como principal objetivo incrementar el interés y la motivación de los alumnos respecto a la asignatura Fundamentos Físicos, del Grado en Ingeniería Informática (impartido en la Facultad de Ciencias). Con este objetivo principal, planteamos dos ámbitos de actuación para mejorar tanto la motivación como el grado de aprovechamiento de la asignatura. En primer lugar, propusimos emplear las redes sociales, en concreto Twitter y Facebook, posiblemente las más populares, con el fin de mejorar la interacción con los estudiantes. Nuestros alumnos en la actualidad pertenecen a una generación que ha integrado internet de manera natural en sus relaciones sociales, en las que se expresan de manera abierta, directa y fluida. El objetivo era que estas redes sociales fueran un canal de comunicación abierto con los alumnos, en el que desde una plataforma menos formal que el campus virtual de la USAL, pudiéramos establecer nuevos cauces para el aprendizaje y la motivación de los alumnos hacia nuestra materia, y ampliar sus puntos de vista y conocimientos sobre la Electrónica y su relación con la Informática.

Por otra parte, es esencial que los alumnos sean capaces de relacionar de manera directa los contenidos vistos en la asignatura (circuitos básicos, conmutadores, familias lógicas) y los elementos empleados en el laboratorio (diodos, transistores, circuitos integrados) con los componentes hardware de cualquier dispositivo electrónico. Con este fin, planteamos la realización de circuitos electrónicos implementados en placas de circuito impreso (PCB), que permiten un acabado de carácter profesional y ayudan a entender mejor la interrelación que tienen estos componentes con, por ejemplo, la placa base de un ordenador.

Todo ello debía traducirse en una mayor motivación de los alumnos por la materia, así como contribuir a renovar y actualizar su enseñanza con el objetivo de incidir en la adquisición de competencias relativas al contexto tecnológico de nuestro presente.

Actuaciones realizadas

Para alcanzar los objetivos propuestos en el proyecto hemos realizado una serie de actuaciones:

Uso de las redes sociales como canal de comunicación con los estudiantes

Para llevar a cabo esta actuación, creamos dos perfiles de la asignatura en las plataformas Twitter ([@FundFisUsal](#)) y Facebook ([@FundFisUsal](#)). Elegimos estas redes sociales por ser las más populares en España y las que mejor se adaptan al formato de comunicación que queríamos emplear en el contexto de la asignatura, con mensajes breves, posibilidad de incluir imágenes, enlaces, etc. Enlazamos ambas cuentas de modo que fuera posible la publicación simultánea en las dos redes, sin necesidad de crear contenido de forma separada en cada una.

En la presentación de la asignatura dimos a los alumnos la información sobre las cuentas, e incluimos también los enlaces a los perfiles de la asignatura en la página web en la plataforma Studium mediante el uso de *badges* (insignias) que redirigían directamente a dichos perfiles (Figura 1).

Con el comienzo del curso iniciamos la actividad en los perfiles. A lo largo del cuatrimestre se han enviado un total de 128 mensajes, aproximadamente 9 o 10 por semana, empleando fundamentalmente el formato de Twitter (un máximo de 140 caracteres). Este volumen de mensajes por una parte nos ha permitido tener un nivel de actividad adecuado sin suponer

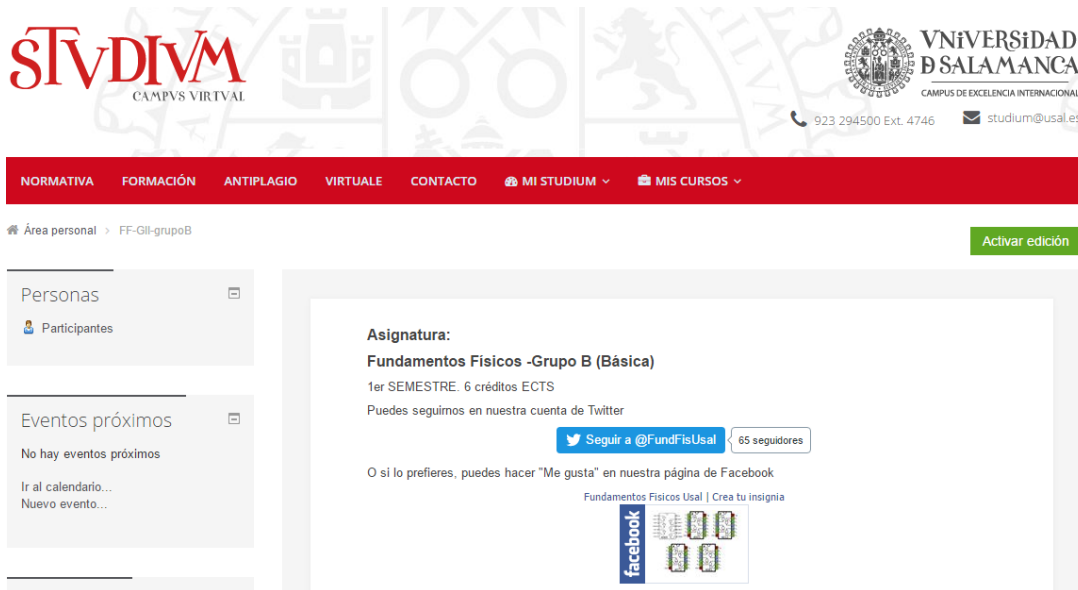


Figura 1. Web de la asignatura con las insignias de los perfiles en Twitter y Facebook.

demasiada carga para los profesores. Los mensajes que hemos enviado a través de ellas han sido de varios tipos:

- *Mensajes relacionados con el desarrollo de la asignatura*, como pueden ser avisos a los alumnos, planteamiento de ejercicios sencillos, encuestas rápidas, etc. (ver Figura 2). Mientras que los avisos sobre circunstancias propias de la asignatura se repetían también en clase y en la plataforma Studium, el planteamiento de ejercicios y encuestas

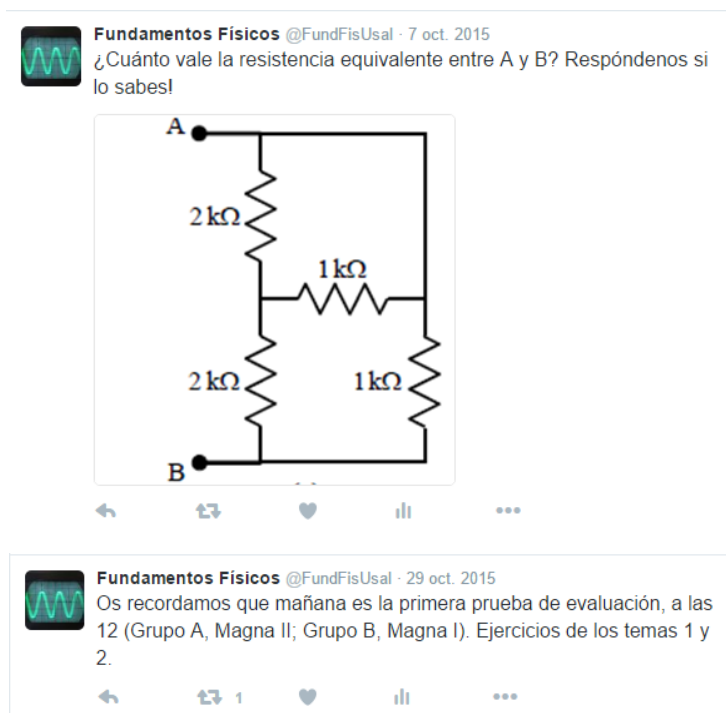


Figura 2. Ejemplos de mensajes relacionados con el desarrollo de la asignatura.

rápidas era sólo propio de los perfiles de las redes sociales. También incluimos algunos mensajes enlazando a videos o páginas donde se explicaban conceptos trabajados en clase, como método de refuerzo de lo aprendido.



Figura 3. Ejemplo de mensaje con ampliación de información sobre contenidos de la asignatura.

- Mensajes incluyendo enlaces a informaciones o noticias sobre aplicaciones que, en general, aunasen disciplinas como la Electrónica, la Informática o la Mecatrónica. Ello tenía como objetivo fundamental aumentar el interés de los alumnos por nuestra disciplina, incidiendo especialmente en la utilidad de los contenidos aprendidos y su interrelación con otras materias del grado. Para generar este tipo de mensajes seguimos a una serie de cuentas con perfiles tecnológicos, de modo que encontrar los enlaces fue una tarea bastante sencilla ya que existía una gran abundancia de contenidos de fácil disponibilidad.



Figura 4. Ejemplo de mensaje con enlaces a informaciones sobre aplicaciones de la Electrónica, la Informática y la Mecatrónica

- Finalmente, una pequeña parte de los mensajes debían tener un carácter más distendido o simpático, lo cual resultaba imprescindible para atraer la atención de los estudiantes y cimentar el seguimiento de las cuentas. Baste ver el éxito en redes sociales de cuentas oficiales como la de la Policía Nacional (@policia en Twitter), que emplea el humor habitualmente con un gran éxito a la hora de captar seguidores y transmitir eficazmente sus mensajes. Una pequeña fracción los mensajes tenían este carácter, y pudimos comprobar de primera mano su alta eficacia a la hora de conseguir que los alumnos siguieran las cuentas de la asignatura, que en definitiva era otro de nuestros objetivos.



Figura 5. Ejemplo de mensaje de carácter distendido o humorístico. Este tipo de mensajes son altamente efectivos para captar y fidelizar seguidores entre los alumnos.

Desarrollo de circuitos de demostración en placas de circuito impreso (PCB)

El segundo gran eje en el que se basaba el proyecto era el diseño de placas de circuito impreso (PCB, del inglés *printed circuit board*) que incorporasen algunos de los elementos vistos en la asignatura, y que sirvan para que los alumnos comprendan la relación entre lo estudiado y las aplicaciones directas que la electrónica tiene en el ámbito de la informática. El desarrollo de esta parte, tal y como se explicitaba en la memoria de solicitud, se ha llevado a cabo en el segundo cuatrimestre, de modo que las placas realizadas servirán en futuros cursos y, por sus características finales, podrán ser empleadas en varias asignaturas.

A la hora de determinar qué circuitos íbamos a implementar en las placas PCB, decidimos finalmente optar por una placa de extensión o *shield* para la plataforma Arduino. Ello tenía una serie de ventajas. Por una parte, disponer de un circuito altamente versátil: al acoplarse a la

plataforma microcontroladora Arduino, nos permite modificar fácilmente su funcionalidad sin más que modificar la programación del microcontrolador. Por otra parte, las placas podrían utilizarse (además de en Fundamentos Físicos) también en otras asignaturas, como por ejemplo en la asignatura de Periféricos de tercer curso del Grado en Ingeniería Informática.

De este modo, hemos abordado un ciclo completo de diseño y fabricación de los *shields* PCB, partiendo del diseño CAD, siguiendo por la realización de las placas con un servicio de fabricación profesional y completándolo con la incorporación y soldado de componentes. Las principales etapas del proceso han sido las siguientes:

- *Determinación de la funcionalidad del shield y realización de su esquema electrónico*

El primer paso fue determinar qué elementos queríamos incorporar a la placa. Para ello tuvimos que tener en cuenta el tipo de componentes con los que trabajamos habitualmente en las asignaturas, el número de entradas/salidas de la plataforma Arduino UNO, y el espacio limitado de la superficie del *shield*. Una vez determinados los tipos de componentes que queríamos incluir, empleamos el programa Eagle® (versión 7.5.0) para realizar el esquema del circuito. La elección concreta de componentes tuvo que realizarse de manera muy cuidadosa, de modo que combinase la disponibilidad de su huella o *footprint* en Eagle junto con la facilidad de poder adquirirlos. La placa resultante está pensada especialmente para aplicaciones relacionadas con la domótica.

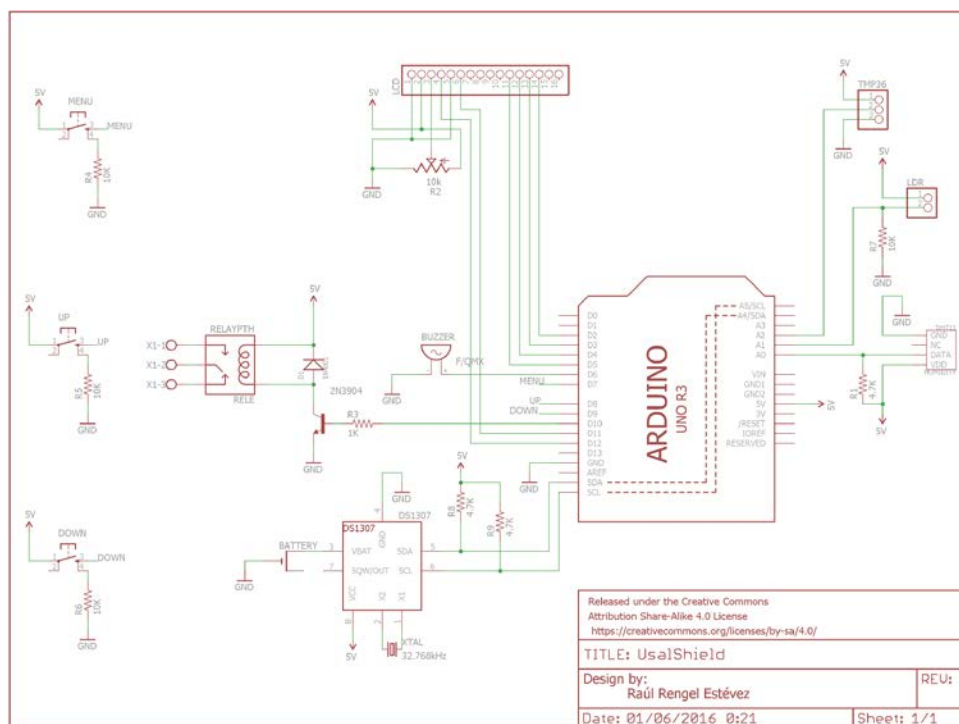


Figura 6. Esquema del circuito.

- *Diseño de la placa*

La fase de diseño de la placa o *board* resultó ser una de las más complejas, pues requiere combinar diferentes aspectos con el fin de optimizar el resultado final. La colocación de componentes, la huella o *footprint* de cada uno de ellos, la situación de las conexiones, el establecimiento de rutas de conexión adecuada y planos de tierra, etc. son factores críticos a la hora de obtener un buen resultado. Finalmente obtuvimos el diseño mostrado en las Figuras 7 y 8 (la vista 3D se ha generado mediante la aplicación de visualización online de ficheros Gerber de Mayhewlabs).

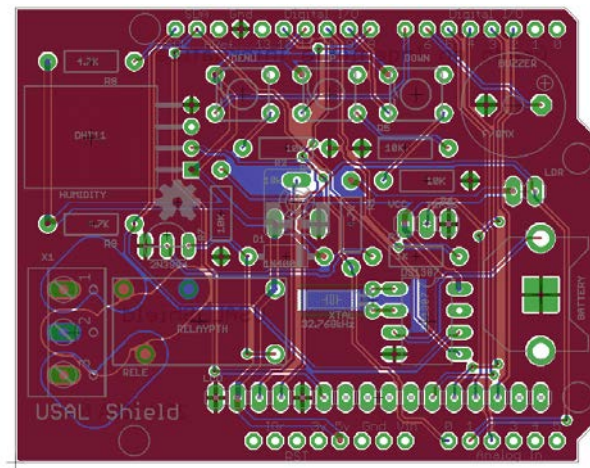


Figura 7. Diseño de la placa de circuito impreso.

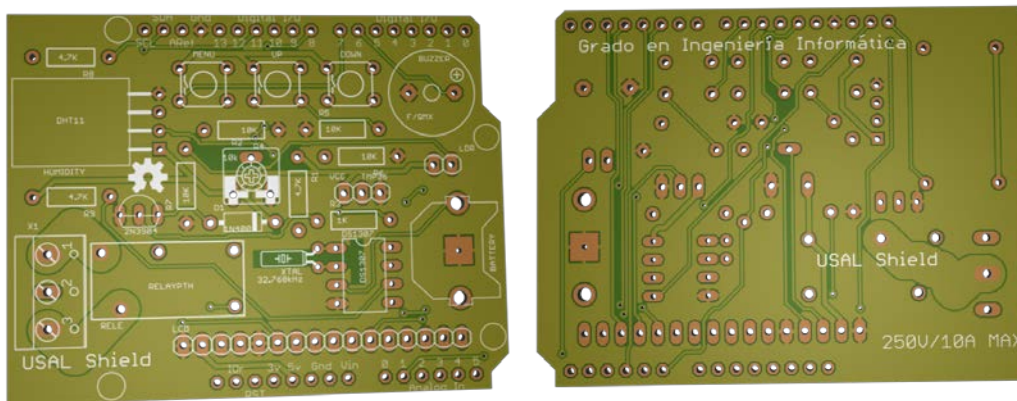


Figura 8. Vista 3D del anverso y reverso del shield diseñado.

- *Fabricación de las placas*

El proceso de fabricación de placas PCB puede realizarse fundamentalmente de dos maneras. Tradicionalmente, habíamos empleado un proceso realizado en nuestro laboratorio, basado en el uso de placas fotosensibles y baño químico en cloruro férrico y otros componentes químicos. Las placas así obtenidas (con diseños a una única cara) ofrecían una durabilidad limitada, ya que con el uso tendían a degradarse y estropearse,

y un acabado muy alejado de los productos comerciales y profesionales. Por ello optamos por una solución diferente. En los últimos años, están proliferando los servicios *on-line* de fabricación de placas de circuito impreso, a los cuales se les envía los ficheros de diseño CAD realizados con Eagle, produciendo un resultado con un acabado mucho más profesional, duradero y de calidad muy superior, y permitiendo además diseños de doble cara, máscaras de soldadura, *silkscreen*, etc. El coste es además mucho menor, ya que cada placa fabricada cuesta bastante menos que las placas fotosensibles vírgenes que se empleaban con el anterior método. En nuestro caso optamos por www.pcbway.com. El resultado se muestra en la Figura 9.

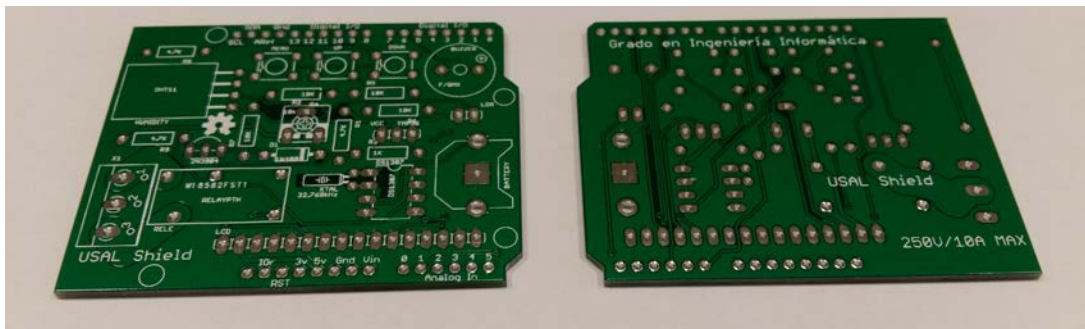


Figura 9. Placas fabricadas.

- *Ensamblaje y test de las placas*

La última etapa fue el ensamblaje y soldado de componentes, y la realización de test para comprobar el buen funcionamiento de los *shields*.

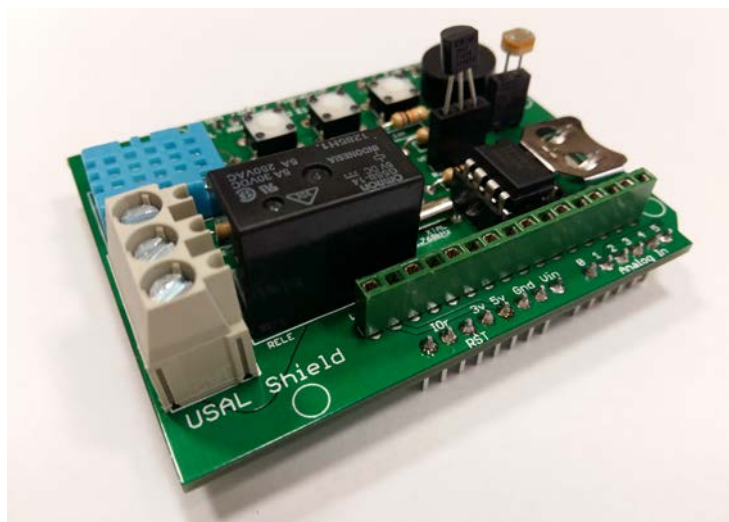


Figura 10. Placas ensambladas y finalizadas.



Figura 10. Placa con pantalla LCD y encajada en el módulo Arduino.

Las placas diseñadas incorporan la circuitería y componentes para el uso directo de pantallas LCD, relé con salida para aplicaciones de potencia, sensor de humedad, sensor de temperatura, sensor de iluminación, zumbador, reloj en tiempo real y tres botones de control. Ello las hace especialmente indicadas para demostraciones de aplicaciones de toma de datos de sensores, domótica, etc.

Resultados y conclusiones

El uso de las redes sociales ha tenido unos resultados muy satisfactorios, mostrándose como una herramienta útil, que no requiere demasiado tiempo al profesorado, y que complementa muy bien a los canales tradicionales de comunicación con los alumnos. Ahora bien, debemos señalar que el seguimiento de los perfiles de la asignatura en las distintas redes sociales ha sido desigual. Mientras que el perfil de Twitter ha tenido un seguimiento bastante elevado (con picos de hasta cerca de 80 seguidores), el perfil de Facebook ha tenido un seguimiento muy reducido, de apenas 4 o 5 seguidores. Ello puede deberse al carácter más “personal” de la red social Facebook, en contraposición con Twitter, que es una red en la que por lo general el usuario limita su información personal a indicar como mucho su nombre y localidad. Twitter es por tanto una red más abierta a un seguimiento e interacción no tan personalizados y con mayor sentido práctico, menos invasivo de la privacidad. En consecuencia, los alumnos han optado muy claramente por seguir la información vía Twitter y no vía Facebook, lo que por otra parte no ha

resultado un problema ya que la información estaba duplicada en las dos plataformas de manera automática al haber enlazado los perfiles de ambas.

La opinión de los alumnos sobre el uso y utilidad de las redes sociales ha sido en general muy positiva. Al final de la asignatura realizamos nuestra habitual encuesta a través de Studium, incluyendo algunas preguntas sobre esta parte del proyecto de innovación docente. Los resultados se muestran en la Figura 11.

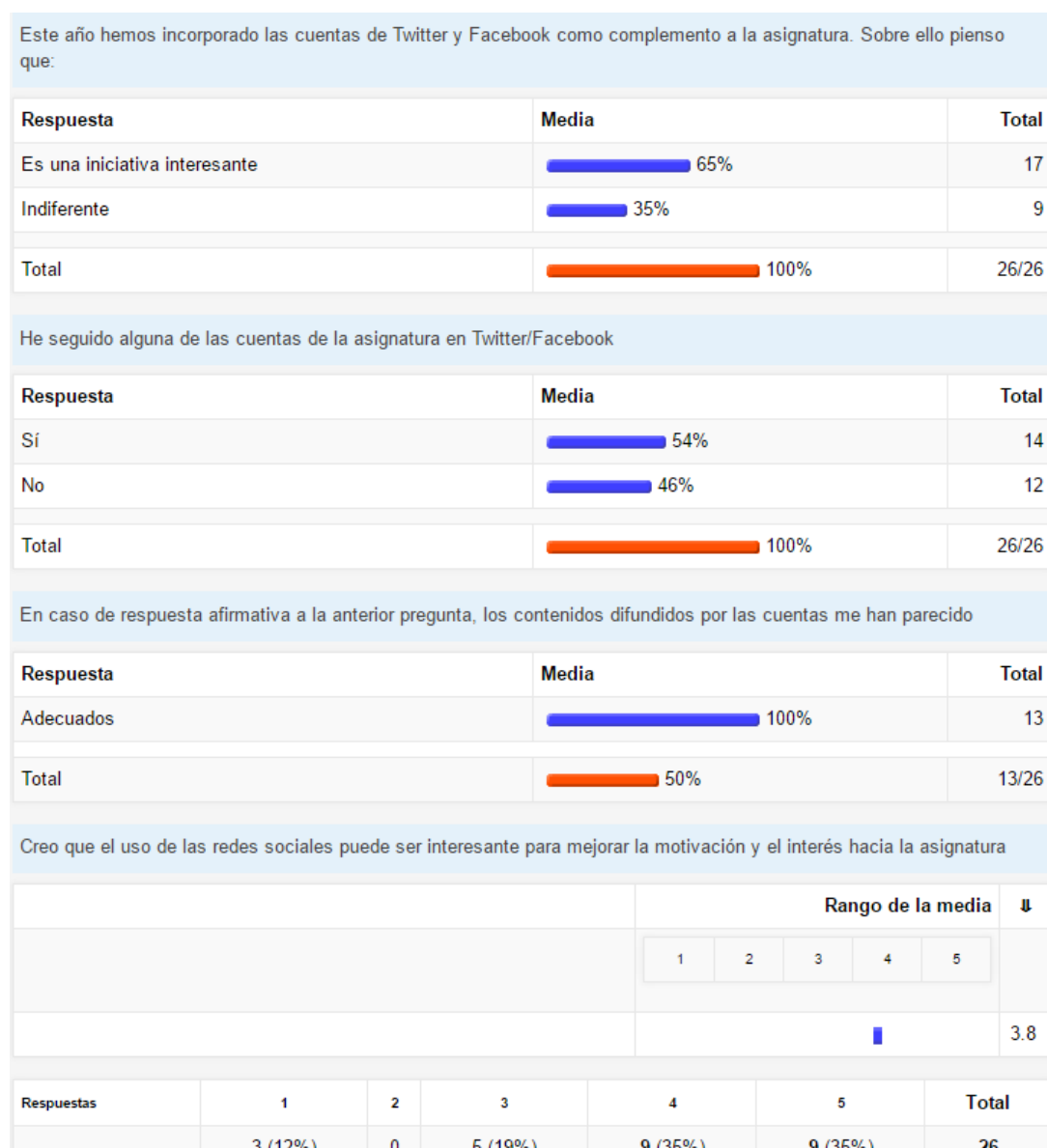


Figura 11. Resultados de la encuesta a los alumnos.

Si bien sólo han respondido a la encuesta algo menos del 30% de los alumnos, la muestra es suficientemente significativa como para extraer conclusiones. La mayoría de alumnos ha seguido alguno de los perfiles de las redes sociales (muy mayoritariamente Twitter, como indicamos con anterioridad), y además muy claramente lo han valorado como una iniciativa

interesante. También recibe una clara valoración positiva el considerar el uso de las redes sociales como un factor de motivación e interés hacia la asignatura. Finalmente, estamos especialmente satisfechos de la valoración de los contenidos, que han recibido un apoyo positivo unánime entre quienes respondieron a esa pregunta.

Por tanto, podemos concluir que las redes sociales inciden positivamente en el interés, valoración y seguimiento de la asignatura, no suponiendo una carga de trabajo adicional relevante para el profesorado, por lo que seguiremos empleándolas en los siguientes cursos, preferentemente a través de Twitter, a la vista de los satisfactorios resultados obtenidos.

Respecto a la fabricación de las placas de circuito impreso, ha sido también una experiencia extraordinariamente positiva, ya que nos ha permitido realizar todo el proceso desde la elaboración y planificación del diseño hasta el acabado final, obteniéndose unas placas de expansión de Arduino con una calidad de nivel profesional y comercial. Ello nos es especialmente útil para realizar demostraciones a los alumnos de primer curso, principalmente relacionadas con el ámbito de la domótica, y también podrán aprovecharse en otras asignaturas como es el caso de Periféricos de tercer curso. Por ello, la valoración final de esta tarea es también extraordinariamente positiva y posiblemente sea objeto de actuaciones similares en próximos cursos a la vista de los excelentes resultados obtenidos.

Justificación económica

La subvención concedida para el presente proyecto de innovación se ha empleado en su totalidad para la fabricación de las placas de circuito impreso (véanse las Figuras 6 a 10) y adquisición de componentes. Si bien el coste de los componentes para la fabricación de 10 placas excedía con mucho la subvención recibida (85€), este déficit se ha suplido con otras fuentes de financiación.